

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 953.350

N° 1.387.107

Classification internationale :

F 23 j

Appareil épurateur de fumée et de gaz.

M. BERNARD JEAN CHABANIER résidant en France (Seine).

Demandé le 12 novembre 1963, à 14<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 21 décembre 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 5 de 1965.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée, en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention concerne un appareil épurateur de fumée et de gaz, notamment en vue d'assurer vis-à-vis de fumées ou de gaz évacués vers l'atmosphère la captation des particules polluantes transportées.

Ce résultat est généralement obtenu dans les séparateurs aérauliques par la déviation appropriée des gaz de telle manière que les particules en suspension qu'ils transportent tendent, du fait de leur densité relative, à se séparer par centrifugation selon un trajet différent de celui parcouru par le fluide gazeux infiniment moins dense.

Notamment pour ce résultat le gaz traité dans un appareil épurateur est conduit à traverser un ou plusieurs éléments déflecteurs où des changements brusques de direction et des chocs amènent les particules transportées à tomber à la partie inférieure de cet appareil, cependant que le gaz épuré s'échappe au-dehors.

En pratique un appareil d'épuration par séparation aéraulique présente, selon les réalisations connues, diverses insuffisances.

D'une part l'efficacité de la séparation des particules présentes dans le gaz qui traverse un tel appareil dépend étroitement de la vitesse de circulation de ce gaz à travers les chicanes et obstacles qui lui impriment les changements de direction nécessaires. Donc, relativement à un appareil offrant des sections de passage déterminées dans ces chicanes, il existe un débit de gaz défini pour lequel la vélocité imprimée au gaz à épurer assure une épuration optimum.

Or les conditions de fonctionnement d'une chaudière, par exemple, peuvent varier considérablement selon les diverses allures de marche, si bien qu'un même appareil épurateur ne peut en pratique réaliser une efficacité constante et élevée d'épuration.

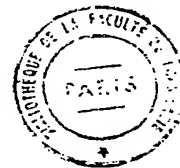
D'autre part les sections de passage offertes aux fumées en provenance d'un foyer ne restent pas

constantes dans le temps pour un même appareil, étant donné qu'il se produit un encrassement inévitable des chicanes assurant la déviation du trajet de ces fumées dans un tel appareil capte-suies aéraulique. Cet inconvénient est d'autant plus net que les fumées traitées proviennent de la combustion d'un combustible liquible, et seuls des nettoyages fréquents peuvent garantir la conservation de conditions de tirage acceptables.

Par ailleurs, lorsqu'il est réalisé un tirage forcé par le moyen d'un ventilateur installé entre l'appareil épurateur et la cheminée d'évacuation, il est nécessaire d'interposer entre cet appareil et le foyer à marche à allures variables un dispositif régulateur de tirage. Celui-ci assure l'introduction d'une proportion variable d'air ambiant en mélange avec les fumées et permet ainsi de régulariser le débit des gaz traversant l'appareil épurateur, tout en maintenant pour les diverses allures de marche du foyer les conditions de tirage qui ne sont jamais excessives.

Mais la présence de ce régulateur entraîne, notamment aux allures partielles de fonctionnement du foyer, une dilution importante des fumées chaudes par de l'air froid avant l'entrée de celles-ci dans l'appareil épurateur, et il peut alors en résulter un abaissement de la température des gaz au-dessous de leur point de rosée. Dans ces conditions les suies humides produites adhèrent fortement aux surfaces interposées sur le parcours des fumées pour leur épuration, et les inconvénients ci-dessus indiqués se trouvent alors fortement exagérés.

Un appareil épurateur de l'invention présente diverses caractéristiques et particularités précisées ci-après, qui lui assurent un fonctionnement régulier et une efficacité constamment maintenue très proche du maximum possible quelles que soient ses conditions de travail et notamment la qualité des particules devant être séparées du flux gazeux à épurer.



Ces caractéristiques et particularités sont précisées au cours de la description qui suit, laquelle est donnée uniquement à titre d'exemple indicatif et en référence au dessin annexé.

Comme indiqué schématiquement à la figure 1, un appareil épurateur conforme à l'invention est interposé selon l'exemple d'installation représenté entre le conduit de sortie de fumée d'une chaudière 1 et une cheminée 2.

Cet appareil comporte, comme il est figuré de manière schématique, une enveloppe fermée 3 dans laquelle il est disposé un dispositif d'épuration 4.

Ce dernier est situé dans l'espace intérieur de cette enveloppe 3 de telle manière qu'il détermine d'une part un espace intérieur 5, où débouchent les fumées chargées amenées par un conduit 6, et d'autre part un espace intérieur 7 où parviennent les fumées épurées après avoir traversé, selon les parcours figurés par les flèches indiquées, le dispositif d'épuration 4.

Ces fumées épurées sont, selon l'exemple présenté, amenées vers la cheminée 2 par un conduit d'évacuation 8.

La circulation des gaz dans l'appareil à travers le dispositif d'épuration est ici assuré par le tirage naturel de la cheminée, mais cette disposition n'est aucunement limitative. Ainsi cette circulation peut aussi bien être déterminée par un tirage artificiel obtenu soit par une mise sous pression du foyer, soit par un ventilateur extracteur approprié.

Selon une caractéristique de l'invention, un dispositif d'épuration tel que indiqué en 4 dans un appareil épurateur envisagé est constitué par un ou plusieurs rideaux à chicanes élémentaires qui sont disposés parallèlement et verticalement les uns à la suite des autres en travers de la direction de circulation des gaz dans cet appareil épurateur, ce rideau ou ces rideaux successifs étant ainsi traversés par ces gaz qui abandonnent à leur passage les particules qu'ils véhiculent.

Selon une caractéristique de l'invention, un rideau élémentaire d'un appareil épurateur est constitué, de façon générale, par deux plans ou surfaces rigides et disposés verticalement qui sont séparés l'un de l'autre et placés successivement dans le sens de circulation des gaz à épurer tout en étant perpendiculaires à ce même sens, lesdits gaz traversant l'un après l'autre ces plans ou surfaces à travers des ouvertures appropriées réservées sur leurs faces respectives.

Selon une caractéristique de l'invention, à une ouverture présente en un point de la paroi de l'un des plans d'un rideau élémentaire tel que défini correspond sur la partie de la paroi immédiatement en regard de l'autre plan adjacent de ce même rideau une surface pleine, c'est-à-dire sans ouverture, et *vice versa*, de telle manière que les gaz ayant traversé d'abord l'un des plans de ce rideau

élémentaire par les ouvertures pratiquées dans sa paroi ne peuvent ensuite traverser les ouvertures du plan successif qu'après avoir circulé, dans l'espace intermédiaire séparant lesdits plans adjacents, selon un parcours momentanément dévié et infléchi par rapport à leur direction de déplacement à leur entrée dans le rideau élémentaire.

Selon une caractéristique de l'invention, les gaz à épurer, ayant traversé une ouverture dans la paroi d'un des plans constituant un rideau élémentaire tel que défini et pénétré ainsi dans l'espace intermédiaire délimité entre ce plan et le plan successif adjacent, ne peuvent atteindre et traverser ensuite une ouverture dans la paroi de ce second plan qu'après être passés à travers une zone de circulation située dans cet espace intermédiaire où la section de passage qui leur est offerte est restreinte de manière déterminée par la disposition relative au niveau de cette zone des surfaces en regard desdits plans.

Selon une caractéristique de l'invention, la restriction ci-dessus réalisée dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire vis-à-vis de la circulation des gaz qui le traversent est déterminée par une disposition relative appropriée des plans consécutifs et adjacents de ce rideau l'un par rapport à l'autre, cette disposition étant telle que ladite restriction varie, linéairement ou non, selon l'écartement de ces deux plans voisins.

Selon une caractéristique de l'invention, la présence de la restriction de passage ci-dessus définie, vis-à-vis des gaz circulant dans l'espace intermédiaire situé entre les deux plans successifs d'un même rideau élémentaire, détermine dans ledit espace d'une part une zone située en amont de cette restriction et d'autre part une zone située en aval de cette même restriction, la vitesse des gaz après leur passage à travers ladite restriction et lors de leur arrivée dans cette dernière zone étant ainsi accrue selon la valeur de la restriction réalisée.

Selon une caractéristique de l'invention, la valeur de la restriction de passage réalisée dans l'espace intermédiaire situé entre les deux plans successifs d'un même rideau élémentaire est variable, cette variation étant assurée par une mobilité appropriée de l'un des plans dudit rideau élémentaire par rapport à l'autre.

Selon une caractéristique de l'invention, la mobilité du plan mobile d'un rideau élémentaire par rapport au plan fixe de ce dernier est assurée par l'articulation de ce plan mobile à sa partie supérieure autour d'un axe horizontal auquel il se trouve ainsi suspendu, ce plan mobile étant induit, en l'absence de toute autre sollicitation, à prendre une position d'équilibre par suite de la présence de son centre de gravité au-dessous de cet axe de suspension pour laquelle la section de passage restreinte dans l'espace intermédiaire entre ces plans

envisagés présente une valeur moyenne minimum.

Selon une caractéristique de l'invention, en prenant pour référence la direction de circulation des gaz dans l'appareil épurateur, le plan fixe d'un rideau élémentaire situé dans cet appareil se trouve disposé en amont du plan mobile de ce même rideau, si bien que, notamment dans la zone de l'espace intermédiaire de ce rideau qui se trouve en amont de la zone de restriction de passage définie plus haut, la pression différentielle déterminée par l'effet de la circulation des gaz à travers ledit rideau développe sur le plan mobile de celui-ci une force dirigée dans une direction telle qu'elle tend à écarter ce plan mobile du plan fixe adjacent.

Selon une caractéristique de l'invention, lorsqu'il s'établit du fait de la circulation de gaz dans un rideau élémentaire une valeur de pression différentielle telle sur le plan mobile de celui-ci que la force ci-dessus définie alors développée sur ce plan dépasse une valeur minimum prédéterminée, la résultante de cette force et de la force de gravité agissant simultanément sur ce même plan entraîne le pivotement de ce dernier autour de son axe de suspension et d'articulation, de telle manière qu'il occupe alors une position d'équilibre instantanée différente de sa position de repos, à cette position d'équilibre correspondant une modification proportionnelle ou non de l'écartement moyen des deux plans de ce rideau élémentaire et donc également une modification de la restriction de passage réalisée entre lesdits plans dans l'espace intermédiaire qui les sépare.

Selon une caractéristique de l'invention, la modification de la restriction de passage réalisée entre les plans d'un rideau élémentaire sous l'effet d'une modification du débit des gaz traversant ledit rideau est déterminée de telle manière que d'une part la perte de charge présentée par cette restriction vis-à-vis de ces gaz demeure approximativement constante quel que soit leur débit et que, d'autre part, la vitesse imprimée auxdits gaz par cette restriction dans la zone située en aval dans l'espace intermédiaire de ce rideau reste également approximativement constante.

Il est représenté à la figure 2 du dessin annexé une vue schématique d'un rideau élémentaire d'un dispositif d'épuration de l'invention, selon un mode indicatif de réalisation mettant en application les dispositions caractéristiques énoncées.

D'après la variante de réalisation représentée, le plan fixe d'un rideau élémentaire d'un appareil épurateur est constitué par des lames profilées 9 solidarisées ensemble dans le sens transversal et disposées verticalement côte à côte tout en étant maintenues écartées les unes des autres. Il est ainsi déterminé dans ce plan fixe des fentes verticales 10 parallèles, qui jouent l'office de passages à travers sa paroi par lesquels les gaz à épurer peuvent

entrer dans l'espace intermédiaire du rideau comme indiqué par les flèches.

A faible distance de ce plan fixe, et successivement dans le sens de circulation F1 des gaz dans le dispositif d'épuration, un plan mobile constitué similairement par des lames profilées 11 solidarisées transversalement se trouve disposé.

Ce plan mobile est articulé à sa partie supérieure autour d'un axe horizontal fixe 12, de telle manière que les lames 11 sont maintenues verticales.

Par ailleurs les lames profilées 11 sont séparées les unes des autres transversalement en délimitant dans ce plan mobile des fentes verticales 13 parallèles qui jouent l'office de passages à travers sa paroi par lesquels les gaz présents dans l'espace intermédiaire du rideau correspondant peuvent s'échapper dans le sens des flèches indicatives.

Comme indiqué à la figure 3, qui représente à titre d'exemple une section partielle schématique d'un mode de disposition du rideau élémentaire ainsi envisagé selon une vue en coupe dans un plan horizontal perpendiculaire au plan de ce rideau, les fentes verticales 13 du plan mobile sont, conformément à une caractéristique plus haut mentionnée, décalées transversalement par rapport aux fentes verticales 10 du plan fixe adjacent de telle manière que les gaz ayant traversé d'abord ce plan fixe ne peuvent ensuite parvenir à l'ouverture d'une fente 13 du plan mobile successif qu'en circulant dans l'espace intermédiaire 14 entre les plans selon une direction momentanément infléchie.

Par ailleurs la restriction de largeur A réalisée dans cet espace intermédiaire 14 entre les lames 9 d'une part et 11 de l'autre déterminent une accélération des gaz en circulation, ce qui amène par suite de l'effet des chicanes convenablement disposées une centrifugation des particules transportées.

Celles-ci tendent de ce fait à demeurer dans l'espace intermédiaire 14, alors que les gaz beaucoup moins denses incurvent aisément leur chemin pour s'échapper par les fentes 13. Les particules ainsi retenues dans cet espace intermédiaire du rideau descendent progressivement du fait de leur gravité, la disposition de l'enceinte de l'appareil épurateur étant prévue pour que leur accumulation se produise à la partie inférieure de ce dernier. L'évacuation est alors par exemple assurée par l'ouverture d'un obturateur à clapet 13 bis normalement fermé, tel qu'indiqué à la figure 2.

La perte de charge engendrée notamment par le plan mobile d'un rideau élémentaire vis-à-vis de la circulation des gaz tend à engendrer une différence de pression relative entre les faces opposées de ce plan. La suppression différentielle qui se produit ainsi sur une face du plan mobile 11 en regard de l'espace intermédiaire 14 développe sur cette face une force dirigée dans le sens F1, celle-ci

tendant à écarter ce plan mobile dans cette même direction par rapport au plan fixe 9.

Selon une caractéristique citée plus haut, lorsque cette force ainsi développée est inférieure à une valeur minimum prédéterminée correspondant à un débit gazeux minimum également défini à travers le rideau élémentaire, la distance moyenne A qui sépare ces deux plans adjacents dans la zone de restriction de l'espace intermédiaire est également minimum.

Un tel résultat est atteint par un positionnement approprié du centre de gravité du plan mobile, ce centre se trouvant au-dessous de l'axe horizontal fixe 12 autour duquel ce plan mobile est articulé et suspendu.

Il est indicativement représenté à la figure 4 une vue schématique d'un rideau élémentaire d'un appareil épurateur de l'invention, selon une coupe verticale dans un plan perpendiculaire aux plans constituant ledit rideau.

Le plan fixe 9 est, selon ce mode de réalisation, disposé verticalement, et, en l'absence de toute autre sollicitation, le plan mobile 11 est disposé par l'effet de son propre poids à une distance moyenne minimum du plan fixe. Selon la variante indiquée, cette distance moyenne minimum est égale sur toute la hauteur de ces plans.

Lorsque la force dans la direction F1, qui est développée sur le plan mobile 11 sous l'effet de la circulation des gaz se trouve devenir supérieure à une valeur minimum prédéterminée par le fait d'un accroissement du débit gazeux, ce plan 11 pivote alors autour de son axe d'articulation 12 jusqu'à faire, dans le sens vertical, un angle avec le plan fixe 9.

De ce fait, la section de passage offerte au gaz traversant la zone de restriction dans l'espace intermédiaire 14 se trouve accrue, et malgré le débit accru leur vitesse à ce niveau demeure approximativement constante.

Le plan mobile 11 prend ainsi une position différente d'écartement par rapport au plan fixe 9 pour chaque valeur différente du débit gazeux traversant le rideau élémentaire, la position qu'il adopte étant déterminée selon l'équilibre qui s'établit de façon instantanée entre la valeur de la force dirigée suivant F1 consécutivement à ce débit gazeux et la valeur de son poids propre appliquée à son centre de gravité.

La valeur de la restriction ainsi imposée au flux gazeux dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire de l'invention, c'est-à-dire la valeur de la vitesse de ces gaz dans cet espace et donc de l'effet de centrifugation séparatrice assuré, peut être prédéterminée en agissant sur une ou plusieurs variables séparément ou simultanément.

Parmi celles-ci on peut notamment citer les sections respectives des ouvertures présentes dans les

parois des plans fixe et mobile, la forme et la disposition relative des chicanes réalisées par les profils des sections transversales de ces plans, et le poids ainsi que la position du centre de gravité du plan mobile.

Par l'effet des caractéristiques ci-dessus exposées, il peut être obtenu une vitesse à peu près constante des gaz dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire de l'invention, et ceci malgré des variations éventuellement importantes de débit de ces gaz. Ainsi les effets de chocs et de centrifugation, assurés vis-à-vis de ces gaz entre les plans mobile et fixe d'un tel rideau par la disposition de leurs passages réservés aux gaz et des chicanes qu'ils réalisent, sont efficaces de manière toujours optimum pour le but de séparation recherché même aux plus faibles débits de ces gaz, sans qu'il soit pour cela jamais provoqué lors des forts débits gazeux un freinage anormal et critiquable de leur circulation.

Par ailleurs et pour un débit donné de ces gaz à travers un rideau élémentaire comme défini, une éventuelle accumulation de dépôts sur l'une et/ou sur l'autre des surfaces en regard des plans adjacents de celui-ci ne peut entraîner une variation appréciable de la section de passage intermédiaire offerte entre ces plans par le colmatage qui en résulte. Toute tendance dans ce sens a en effet pour résultat, pour un débit donné des gaz, de provoquer progressivement une réduction de la section de passage intermédiaire normalement prédéterminée dans ces conditions. Par suite de la contre-pression alors engendrée vis-à-vis desdits gaz et donc de l'accroissement de la force résultante développée dans la direction F1 sur le plan mobile correspondant, celui-ci est alors automatiquement déplacé dans cette direction selon une position d'équilibre différente de celle normalement prédéterminée mais qui est telle que cette section de passage intermédiaire présente de toute manière la valeur ainsi prévue.

De ce fait, et même dans le cas où les gaz à épurer véhiculent des particules humides qui provoqueraient un colmatage rapide d'un appareil aéraulique habituel, un appareil épurateur de l'invention présente des conditions invariées de fonctionnement et de perte de charge sur une durée de fonctionnement très supérieure.

Egalement le nettoyage à intervalles espacés des surfaces des plans fixe et mobile peut être effectué aisément par des ouvertures normalement obturées, qui sont présentes à la partie supérieure de l'enveloppe de l'appareil.

Il est à remarquer que, dans le cas de la variante de réalisation des plans fixe et mobile d'un rideau élémentaire telle qu'envisagée ci-dessus, le nombre des lames de chacun de ces plans et la disposition de celles-ci tant en ce qui concerne

leur profil propre que l'imbrication de celles du plan mobile par rapport à celles du plan fixe ne sont qu'indicatifs.

Par ailleurs le parcours sinueux des gaz à épurer, à travers l'espace intermédiaire, est assuré d'une part grâce à la disposition décalée des ouvertures à travers l'un des plans du rideau élémentaire relativement aux ouvertures à travers l'autre plan adjacent, et, d'autre part, grâce au profil de la section selon un plan transversal horizontal présenté par chacun desdits plans.

Il est représenté à titre d'exemple un autre mode de réalisation des plans d'un rideau élémentaire comme défini ci-dessus aux figures 6 et 7 du dessin annexé. Selon cette variante ces plans sont constitués par des parois rigides dont le profil en section transversale horizontale assure les mêmes résultats caractéristiques comme précisé ci-dessus vis-à-vis des gaz circulant dans l'appareil épurateur selon la direction F1 et traversant ce rideau élémentaire. Les ouvertures pour le passage de ces gaz à travers les parois de ces plans sont alors constituées par des orifices présents en des points adéquats de celles-ci.

D'autre part la section rétrécie de passage offerte, dans l'espace intermédiaire entre les deux plans d'un rideau élémentaire comme défini, vis-à-vis des gaz qui traversent ce dernier peut présenter, dans un plan perpendiculaire auxdits plans et vertical, des formes géométriques diverses aussi bien dans le cas de la valeur minimum de cette section que dans les cas des valeurs supérieures et maximum de celle-ci.

Ainsi, et toujours à titre indicatif, le plan mobile 11 d'un rideau élémentaire, tel que représenté schématiquement à la figure 8 du dessin annexé selon une section verticale perpendiculaire au plan de ce rideau, peut être disposé tant par une situation appropriée de son axe horizontal 12 de suspension que par un centrage convenable de son centre de gravité de telle manière que, en position de repos de ce plan mobile où celui-ci n'est soumis qu'à la résultante de son propre poids, la section rétrécie de passage offerte aux gaz circulant entre lui-même et le plan fixe adjacent présente une configuration verticale triangulaire. Ainsi, dans cette position de section rétrécie minimum entre ces plans successifs, le volume de gaz circulant dans l'espace intermédiaire du rideau élémentaire traverse celui-ci essentiellement au niveau de la zone supérieure de sa dimension verticale.

Sous l'effet d'un accroissement de volume en circulation des gaz à épurer, le pivotement consécutif du plan mobile 11 autour de son axe d'articulation 12 provoque simultanément une augmentation de la section rétrécie de passage indiquée, cet accroissement intéressant essentiellement la partie inférieure de la dimension verticale de cette

section. De ce fait et dans ces conditions, la circulation des gaz dans l'espace intermédiaire du rideau élémentaire se trouve alors infléchie selon une direction orientée vers la partie inférieure de cet espace intermédiaire. Une telle inflexion peut contribuer à favoriser la migration vers le fond de l'appareil épurateur des particules alors séparées en quantité accrue.

Un résultat similaire peut d'ailleurs, et toujours indicativement, être obtenu soit par une inclinaison permanente appropriée dans le sens vertical du plan fixe d'un rideau élémentaire par rapport au plan mobile adjacent, soit encore par un profil vertical adéquat du plan fixe et/ou du plan mobile de ce rideau.

Il est à remarquer que les profils transversaux des plans mobiles et fixes d'un tel rideau élémentaire, tels que représentés indicativement aux figures 3 et 7 du dessin annexé, se trouvent présenter dans les espaces intermédiaires correspondants des zones de restriction qui exercent leur effet de striction variable vis-à-vis de veines gazeuses circulant à leur niveau dans des directions approximativement parallèles aux plans délimitant ces espaces. Cette similitude est fortuite, et, comme indiqué par exemple à la figure 9 du dessin annexé, cet effet de striction variable peut tout aussi bien être assuré dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire de l'invention vis-à-vis de veines gazeuses circulant dans des directions différentes au niveau de ces zones de restriction.

Dans le cas de ce dernier exemple, on peut constater que, selon l'écartement des plans 9 et 11, la largeur A des zones de restriction de passage dans l'espace intermédiaire 14 vis-à-vis des gaz traversant celui-ci varie également comme dans le cas des exemples précédents, la valeur de la variation engendrée étant déterminée ici par les positions angulaires relatives des surfaces respectives des plans 9 et 11 en regard au niveau de ces zones de restriction.

D'une manière générale, les plans rigides fixe et mobile d'un rideau élémentaire de l'invention peuvent présenter toute conformation et disposition appropriée, de manière à ce qu'il soit assuré vis-à-vis des gaz circulant dans l'espace intermédiaire de ce rideau une séparation efficace des particules véhiculées sans que, aux divers débits desdits gaz, la perte de charge engendrée varie anormalement par rapport à une valeur optimum prédéterminée pour laquelle la vitesse imprimée à ces gaz dans cet espace intermédiaire permet l'obtention d'une action de centrifugation séparatrice qui soit également optimum.

Comme il a été indiqué, cette action séparatrice et donc épuratrice est provoquée d'une part par l'effet des chocs des gaz circulant dans l'espace contre les parois en chicanes convenablement orien-

tées de celui-ci et, d'autre part, par l'effet de centrifugation de ces mêmes gaz dans les zones de cet espace intermédiaire où leur vitesse est accélérée et leur direction de déplacement déviée par une disposition appropriée des mêmes parois dudit espace intermédiaire.

La circulation des gaz à épurer dans un appareil épurateur de l'invention, à travers un ou plusieurs rideaux élémentaires de celui-ci, est induite soit par une dépression relative induite en aval de cet appareil, soit par une surpression relative induite en amont de ce même appareil, soit encore par une combinaison de ces deux moyens.

Par ailleurs la disposition des éléments constitutifs d'un rideau élémentaire, notamment dans l'espace intermédiaire qu'il délimite entre ses plans fixe et mobile, est prévue de telle manière qu'un éventuel colmatage progressif de cet espace par des dépôts adhérents de particules séparées ne modifie pas de façon appréciable d'une part la perte de charge présentée par ce rideau élémentaire et d'autre part l'efficacité de l'épuration qu'il assure.

En effet la présence de tels dépôts sur les parois en regard des plans fixe et mobile d'un tel rideau élémentaire peut être assimilée à un rapprochement desdites parois l'une de l'autre. Comme il a été vu plus haut, le freinage résultant dans l'espace intermédiaire vis-à-vis de la circulation des gaz a pour effet d'induire sur le plan mobile de ce rideau une surpression relative telle que ce plan est soumis à une force tendant à l'écarter du plan fixe adjacent. En définitive, ce colmatage progressif a pour résultat de provoquer un écartement également progressif du plan mobile, la perte de charge offerte par le rideau envisagé étant de ce fait maintenue toujours dans des limites acceptables et déterminées.

Etant donné le faible déplacement angulaire présenté par le plan mobile entre ses positions extrêmes d'oscillation par rapport au plan fixe d'un rideau élémentaire, il peut par ailleurs être admis que la force résultante appliquée à ce plan mobile par suite de sa gravité reste quasi invariable dans ses diverses positions. De ce fait sa position angulaire et donc son écartement par rapport au plan fixe correspondant est seule déterminée par la force développée contre lui du fait des actions statiques — et éventuellement dynamiques également — des gaz circulant dans l'espace intermédiaire du rideau élémentaire. Comme il a déjà été précisé, l'écartement du plan mobile d'un rideau élémentaire par rapport au plan fixe correspondant varie selon une fonction linéaire ou non linéaire avec la variation de la valeur de la force ainsi développée par les gaz en circulation sur ce plan mobile, cette fonction étant prédéterminée par le moyen de divers paramètres constitutifs de ces plans fixe et mobile.

D'une manière générale les exemples de réalisa-

tion, de disposition et d'application envisagés dans la description ci-dessus ne limitent aucunement le présent brevet, dont le cadre englobe au contraire toutes les variantes possibles de réalisation, de disposition et d'application d'appareils épurateurs mettant en œuvre une ou plusieurs dispositions caractéristiques définies.

#### RÉSUMÉ

La présente invention concerne un appareil épurateur de fumée et de gaz, caractérisé notamment par les points suivants pris séparément ou en combinaisons :

1° Appareil épurateur comportant, dans une enveloppe fermée, un dispositif d'épuration aéraulique que les gaz à épurer sont amenés à traverser, la séparation des particules relativement denses véhiculées par ces gaz étant assurée par la réalisation de chocs et de déviations brusques du courant gazeux auquel il est donné une vitesse appropriée en vue du développement d'une action de centrifugation séparatrice;

2° Un dispositif d'épuration selon 1° est constitué par un rideau élémentaire ou par plusieurs rideaux élémentaires disposés verticalement et parallèlement les uns aux autres en série, ce (ou ces) rideau étant placé en travers de la circulation des gaz à épurer qui le traversent en entrant par une de ses faces et en s'échappant par son autre face;

3° Un rideau élémentaire selon 2° comporte deux plans rigides disposés verticalement et successivement dans le sens de circulation des gaz traversant le dispositif d'épuration correspondant, ces plans tous deux perpendiculaires à cette direction de circulation étant séparés l'un de l'autre sur toute ou partie de leurs surfaces et déterminant ainsi entre eux un espace intermédiaire;

4° Des ouvertures présentes sur les parois respectives de chaque plan constitutif d'un rideau élémentaire selon 2° et 3° assurent la circulation à travers ceux-ci et dans l'espace intermédiaire délimité des gaz à épurer;

5° A une ouverture présente en un point de la paroi de l'un des plans d'un rideau élémentaire selon 2°, 3° et 4° correspond sur la partie de la paroi immédiatement en regard de l'autre plan adjacent de ce même rideau une surface pleine, c'est-à-dire sans ouverture, et *vice versa*, de telle manière que les gaz ayant traversé d'abord l'un des plans de ce rideau élémentaire par les ouvertures pratiquées dans sa paroi ne peuvent ensuite traverser les ouvertures du plan successif qu'après avoir circulé, dans l'espace intermédiaire séparant lesdits plans, selon un parcours momentanément dévié et infléchi par rapport à leur sens de déplacement lors de leur entrée dans le rideau élémentaire, ces déviations étant éventuellement multiples dans ce même espace intermédiaire;



6° Après avoir traversé la paroi de l'un des plans d'un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4° et 5° et pénétré dans l'espace intermédiaire de celui-ci, les gaz traversant ce rideau ne peuvent ensuite s'échapper hors de cet espace par les ouvertures du plan successif qu'après être passés à travers au moins une zone de circulation située dans cet espace qui constitue une zone à section de passage restreinte, où la section de passage qui leur est offerte est restreinte de manière déterminée par la disposition relative au niveau de cette zone des surfaces en regard des plans du rideau qui la délimitent;

7° Un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4°, 5° et 6° comprend successivement, dans le sens de circulation des gaz à épurer dans un appareil épurateur, au moins un plan fixe situé en travers de cette direction de circulation des gaz et au moins un plan mobile situé également en travers de cette même direction à la suite du plan fixe, ce plan mobile adjacent au plan fixe étant articulé par rapport à ce dernier de telle manière que son plan peut s'en écarter ou s'en rapprocher sur toute sa surface;

8° Dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4°, 5°, 6° et 7°, la zone de circulation à section de passage restreinte, obligatoirement traversée par les gaz circulant dans cet espace et déterminée par une disposition relative appropriée des plans adjacents de ce rideau au niveau d'un ou plusieurs points de leurs surfaces en regard, est délimitée par ces plans de telle manière que la section de passage ainsi offerte varie, linéairement ou non, selon l'écartement du plan mobile de ce rideau par rapport à son plan fixe;

9° La zone de circulation à section de passage restreinte selon 6°, 7° et 8° détermine, dans l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire et vis-à-vis de la circulation des gaz dans celui-ci, d'une part une zone située en amont de cette restriction et d'autre part une zone située en aval de cette même restriction, la vitesse des gaz après leur passage obligatoire à travers cette restriction et lors de leur arrivée dans cette dernière zone étant ainsi accrue selon la valeur de la striction réalisée pour un débit donné;

10° La valeur de la restriction de passage réalisée dans une zone de circulation à section de passage restreinte d'un espace intermédiaire selon 5°, 6°, 7°, 8° et 9° est variable, cette variation étant assurée par la mobilité du plan mobile du rideau élémentaire correspondant par rapport à son plan fixe et étant proportionnelle ou non à l'écartement relatif desdits plans;

11° Dans la zone de l'espace intermédiaire d'un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° et 10° qui se trouve située en amont de la zone de restriction de passage présente en un (ou plusieurs) point de cet espace la pression différen-

tielle déterminée par l'effet de la circulation des gaz à travers ledit rideau développe sur le plan mobile de celui-ci une force dirigée dans une direction telle qu'elle tend à écarter ce plan mobile du plan fixe adjacent, cette force étant variable selon le débit de ces gaz pour une disposition donnée des surfaces en regard desdits plans et des ouvertures qu'ils comportent;

12° La mobilité du plan mobile d'un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° et 10° par rapport au plan fixe de ce dernier est assurée par une articulation de ce plan mobile à sa partie supérieure autour d'un axe réel ou virtuel disposé horizontalement auquel il se trouve suspendu, ce plan mobile étant induit, en l'absence d'une valeur suffisante prédéterminée minimum de la force développée selon 11° par les gaz en circulation, à prendre une position d'équilibre du fait de la position de son centre de gravité au-dessous de cet axe de suspension pour laquelle la section de passage restreinte délimitée entre les deux plans dudit rideau présente une valeur moyenne minimum;

13° Lorsqu'il s'établit du fait de la circulation de gaz dans un rideau élémentaire selon 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° et 10° une valeur de pression différentielle telle que le plan mobile de ce rideau se trouve soumis à une force selon 11° qui dépasse une valeur minimum prédéterminée, la résultante de cette force et de la force de gravité agissant simultanément sur ce même plan mobile entraîne le pivotement de ce dernier de telle manière qu'il occupe alors une position d'équilibre instantanée différente de sa position de repos, à cette position d'équilibre nouvelle correspondant une modification proportionnelle ou non de l'écartement moyen des deux plans de ce rideau élémentaire et donc une modification de la restriction de passage réalisée entre lesdits plans;

14° La modification de la restriction de passage réalisée entre les plans d'un rideau élémentaire sous l'effet d'une modification du débit des gaz traversant ledit rideau est déterminée de telle manière que d'une part la perte de charge présentée par cette restriction vis-à-vis de ces gaz demeure approximativement constante quel que soit leur débit et que, d'autre part, la vitesse imprimée auxdits gaz par cette restriction dans la zone située en aval dans l'espace intermédiaire de ce rideau reste approximativement constante;

15° Dans un appareil épurateur, une circulation des gaz à épurer à travers le (ou les) rideau élémentaire qu'il enferme est assurée soit par une dépression appropriée établie en aval de cet appareil soit par une surpression appropriée établie en amont de ce même appareil, soit par l'un et l'autre moyen.

BERNARD JEAN CHABANIER



**Fig. 1**

